

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-163894
(43)Date of publication of application : 08.08.2003

(51)Int.Cl. H04N 7/01

(21)Application number : 2002-289037 (71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD
(22)Date of filing : 01.10.2002 (72)Inventor : LEE SUNG-HEE
YANG SEUNG-JOON

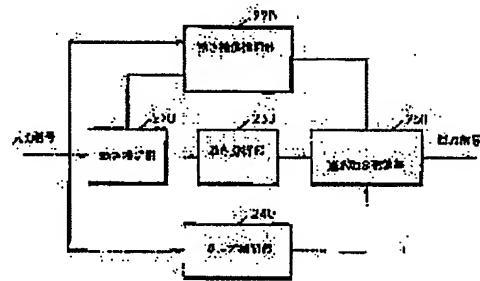
(30)Priority Priority number : 2001 200166014 Priority date : 25.10.2001 Priority country : KR

(54) APPARATUS AND METHOD OF CONVERTING FRAME AND/OR FIELD RATE USING ADAPTIVE MOTION COMPENSATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a frame rate converter and its method adopting different motion compensation systems on the basis of motion information by blocks.

SOLUTION: The method of this invention includes: a step of estimating a motion vector of a frame and/or field to be interpolated and the accuracy of the motion vector using motion vectors of previous and next frames and/or fields; a step of determining motion information by analyzing the estimated motion vector, and calculating a correlation between the motion vector of the current block and the motion vectors of neighboring blocks; a step of generating pixels to be interpolated by performing motion compensation in a frame and/or field to be interpolated using the estimated motion vector and using pixels neighboring a pixel to be interpolated in the frame and/or field to be interpolated in the previous and next frame and/or field to be interpolated; and a step of outputting the generated pixels as interpolation values according to the accuracy of the estimated motion vector the motion information, and the correlation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration].

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-163894

(P2003-163894A)

(43)公開日 平成15年6月6日(2003.6.6)

(51)Int.Cl.

H 04 N 7/01

識別記号

F I

H 04 N 7/01

テ-マコード(参考)

Z 5 C 0 6 3

審査請求 有 請求項の数19 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2002-289037(P2002-289037)

(22)出願日 平成14年10月1日(2002.10.1)

(31)優先権主張番号 2001-066014

(32)優先日 平成13年10月25日(2001.10.25)

(33)優先権主張国 韓国 (KR)

(71)出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅林洞416

(72)発明者 李 塑▲ヒー▼

大韓民国京畿道水原市勤善区金谷洞79番地
三益3次アパート307棟502号

(72)発明者 梁 承▲ジュン▼

大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞970-3番地
壁谷住公アパート834棟2001号

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外1名)

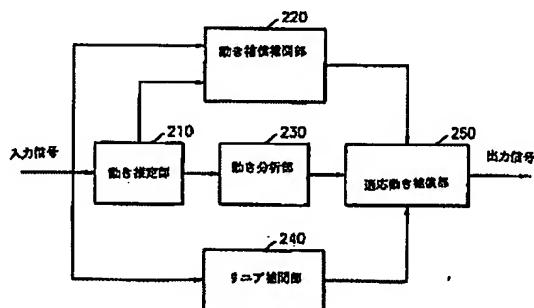
Fチーム(参考) 5C063 BA10 CA05 CA07 CA23

(54)【発明の名称】 適応動き補償型フレーム及び/又はフィールドレート変換装置及びその方法

(57)【要約】

【課題】 ブロック別に動き情報に基づきそれぞれ異なる動き補償方式を適用するフレームレート変換装置及びその方法を提供する。

【解決手段】 フレーム及び/又はフィールド間の動きベクトルを用いて補間されるフレーム及び/又はフィールドに対する動きベクトルとその正確度を推定する過程と、推定された動きベクトルを分析して動き情報を決定すると共に、周辺ブロック動きベクトルとの相関度を計算する過程と、推定された動きベクトルを用いて補間されるフレーム及び/又はフィールドで動き補償を行って補間される画素を生成する過程と、隣接したフレームで補間される画素と隣接した画素とを用いて補間される画素を生成する過程と、推定された動きベクトルの正確度と推定された動き情報及び相関度に基づき異に補間される画素を補間値に出力する過程とを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力される映像信号のレートを変換するフレーム及び／又はフィールドレート変換方法において、

(a) フレーム及び／又はフィールド間の動きベクトルを用いて補間されるフレーム及び／又はフィールドに対する動きベクトルとその正確度を推定する過程と、

(b) 前記過程(a)で推定された動きベクトルを分析して動き情報を決定すると共に、現在のブロックの動きベクトルと周辺ブロック動きベクトル間の相関度を計算する過程と、

(c) 前記過程(a)で推定された動きベクトルを用いて補間されるフレーム及び／又はフィールドで動き補償を行って補間される画素を生成する過程と、

(d) 補間されるフレーム及び／又はフィールドで補間される画素と隣接した画素と補間される画素の前後フレーム及び／又はフィールドで補間される画素と隣接した画素とを用いて、補間される画素を生成する過程と、

(e) 前記過程(a)で推定された動きベクトルの正確度と前記過程(b)で推定された動き情報及び相関度により、前記過程(c)及び前記過程(d)で生成された画素を補間値として出力する過程とを含むフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項2】 前記過程(a)の動きベクトルの正確度はブロックの全ての画素の差を累積した値を用いて計算されることを特徴とする請求項1に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項3】 前記過程(b)の動き情報の決定は、

(a-1) 前記過程で推定された動きベクトルの分布を参照して現在の場面でグローバル動きベクトルを推定する過程と、

(a-2) 補間されるフレーム及び／又はフィールドの画素が含まれたブロックの動きベクトルを前記過程(a-1)で生成されたグローバル動きベクトル値と比較して補間されるフレーム及び／又はフィールドの画素が含まれたブロックの動き情報を決定する過程と、

(a-3) 現在のブロックの動きベクトルと隣接した動きベクトルとの差を用いて相関値を計算する過程とを含むことを特徴とする請求項1に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項4】 前記動きベクトルの分布はヒストグラムを用いることを特徴とする請求項3に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項5】 前記グローバル動きベクトルは、動きベクトルの水平／垂直方向へそれぞれヒストグラムの主値として推定されることを特徴とする請求項3に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項6】 前記グローバル動きベクトルは、動きベクトルのヒストグラム値を臨界値と比較して推定されることを特徴とする請求項3に記載のフレーム及び／又は

フィールドレート変換方法。

【請求項7】 前記動き情報決定過程は、

(a-1) 前記ブロックの動きベクトルをグローバル動きベクトルと比較して二つベクトルの差が所定の臨界値より小さい場合、前記ブロックの動き情報をグローバル動きに設定する過程と、

(a-2) 所定臨界値より大きい場合、前記ブロックの動き情報をローカル動きに設定する過程と、

(a-3) 前記ブロックの動きベクトルがゼロベクトルである場合、前記ブロックの動き情報をゼロ動きとして設定する過程とを含むことを特徴とする請求項3に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項8】 前記過程(a-3)で現在のブロックの動きベクトルと隣接したブロックの動きベクトルの差値を動き補償でソフトスイッチング値として用いることを特徴とする請求項3に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項9】 前記過程(c)の画素生成は、前記補間されるフレーム及び／又はフィールドの画素が含まれたブロックの動きベクトルを用いて隣接したフレーム及び／又はフィールドの画素を動き補償することを特徴とする請求項1に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項10】 前記過程(c)の画素生成は、前記補間されるフレーム及び／又はフィールドの画素が含まれたブロックに隣接したブロックの動きベクトルを用いて、隣接したフレーム及び／又はフィールドの画素を動き補償することを特徴とする請求項1に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項11】 前記過程(d)の画素生成は、前記補間されるフレーム及び／又はフィールドの画素を隣接したフレーム／フィールドの同一な位置に存在する画素で補間することを特徴とする請求項1に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項12】 前記過程(c)の画素生成は、前記補間されるフレーム及び／又はフィールドの画素が隣接したフレーム及び／又はフィールドの隣接した画素を用いて補間することを特徴とする請求項1に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項13】 前記過程(e)の画素生成は、前記補間されるフレーム及び／又はフィールドの画素が含まれたブロックの動きタイプがグローバル動きであり、前記過程(a)で推定された正確度が与えられた臨界値より高い場合、前記過程(c)で求められた画素を補間される画素として選択し、前記過程(a)で推定された正確度が与えられた臨界値より低い場合、前記過程(d)で求められた画素を補間される画素として選択することを特徴とする請求項1に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項14】 前記過程(e)の画素生成は、

前記補間されるフレーム及び／又はフィールドの画素が含まれたブロックの動きタイプがローカル動きであれば、前記過程（c）で生成された画素と前記過程（d）で求められた画素とから、現在のブロックの動きベクトルと隣接したブロックの動きベクトルとの差値を用いたソフトスイッチングにより補間がされることを特徴とする請求項1に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項15】 前記ソフトスイッチングによる補間は、現在のブロックの動きベクトルと隣接したブロックとの動きベクトルの差値により、前記過程（c）で生成された画素と前記過程（d）で求められた画素とに、異なる加重値を与えて生成されることを特徴とする請求項14に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項16】 前記過程（e）の画素生成は、前記補間されるフレーム及び／又はフィールドの画素が含まれたブロックの動きベクトルと隣接したブロックの動きベクトルとにに基づき、以前のフレーム及び／又はフィールドの画素のメディアン値と以後のフレーム及び／又はフィールドの画素のメディアン値とを用いて補間することを特徴とする請求項1に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項17】 前記過程（c）の画素生成は、前記補間されるフレーム及び／又はフィールドの画素が含まれたブロックの動きベクトルと隣接したブロックの動きベクトルとを用いて、以前のフレーム及び／又はフィールドの画素の平均値と以後のフレーム及び／又はフィールドの画素の平均値とを用いて、補間される画素として生成することを特徴とする請求項1に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換方法。

【請求項18】 映像信号をレートに変換するフレーム及び／又はフィールドレート変換装置において、フレーム及び／又はフィールド間の動きベクトルを用いて補間されるフレーム及び／又はフィールドに対する動きベクトルを推定する動き推定手段と、

前記動き推定手段で推定された動きベクトルを分析して動き情報を決定し、現在のブロックの動きベクトルと周辺ブロック動きベクトルとの相関度を計算する動き分析手段と、

前記動き推定手段で推定された動きベクトルを用いて、補間されるフレーム及び／又はフィールドで動き補償を行って補間される画素を生成する動き補償補間手段と、補間されるフレーム及び／又はフィールドに隣接したフレーム及び／又はフィールドで補間される画素と隣接した画素として、補間される画素を生成する時空間補間手段と、

前記動き分析手段で推定された動き情報と相関度により、前記動き補償補間手段及び前記時空間補間手段で生成された画素を、補間される画素値として出力する適応

動き補償手段とを含むフレーム及び／又はフィールドレート変換装置。

【請求項19】 前記動き分析手段は、推定された動きベクトルの分布を参照してグローバル動きベクトルを推定するグローバル動き推定部と、前記グローバル動き推定部で推定されたグローバル動きベクトルと推定された動きベクトルとを比較してブロックの動き情報を決定する動きタイプ決定部と、現在のブロックの動きベクトルと隣接したブロックの動きベクトルとの差値を計算して、動き補償平均値と時間的平均値との加重値を調節する信頼度計算部とを含むことを特徴とする請求項18に記載のフレーム及び／又はフィールドレート変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は映像信号のフォーマット変換装置及びその方法に係り、特にブロック別に動き情報に基づきそれぞれ異なる動き補償方式を適用するフレーム及び／又はフィールドレート変換装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、多様なTV標準を従うプログラムを相互交換するためにはこれらの間のフォーマット変換が必要である。初期にはフレーム繰り返し、簡単な時空間フィルター等を用いてフォーマット変換を具現したが、これらは視覚的に障る動きジッタ（motion jitter）や映像の縁部における不鮮明（blur ring）現象を招来する。特にHDTVのように画面解像度が大きい場合こうした現象がさらに顕著に現れる。かかる現象を除去するために、最近には動き補償（motion compensation）を用いるフレーム変換方式が多く研究されている。

【0003】 図1は従来の動き補償型フレーム変換方法を示す概念図である。図1を参照すれば、補間されるフレーム

【数1】

$$F_i(\vec{x}, n - \frac{1}{2})$$

は3-タップメディアンフィルターリングを用いて式1のように定義される。

【数2】

（式1）

$$F_i(\vec{x}, n - \frac{1}{2}) = \text{MEDIAN}(mcl, av, mcr)$$

【0004】 ここで、隣接した二つのフレーム（n-1, n）で動き軌跡を考慮して得られたデータはmclとmcrである。又、動きを考慮せず二つのフレームの間に線形的に補間したデータはavである。

【数3】
(式2)

$$mcl = F(\vec{x} - \alpha \vec{D}(\vec{x}, n), n-1)$$

$$mcr = F(\vec{x} - (1-\alpha) \vec{D}(\vec{x}, n), n)$$

$$av = \frac{1}{2}(F(\vec{x}, n) + F(\vec{x}, n-1))$$

ここで、 α は二つのフレームの間で補間されるフレームが存在する時間的位置に応じて決定され、

【数4】

$$\vec{D}$$

は動きベクトルである。

【0005】式2において、もし動きベクトルが正確に推定されたならば、動き補償データはmclとmcrの値を有し、その値が補間される画素値として決定される。この際、動きベクトルが不正確であれば、動き補償データは相異なって動きを考慮しないavデータが補間される画素値として決定される可能性が高い。しかし、従来の動き補償型補間手法はブロック単位より成るので推定された動きベクトルが不正確であればブロッキングアーティファクトが発生する問題点がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的はブロック別に分類された動き情報に基づき相異なる補償方式を適用し、又現在のブロックの動きベクトルと周辺ブロックの動きベクトルとの相関性を用いて動き補償による補間値とリニア補間値でソフトスイッチングを行うことによりブロックアーティファクトを減らすことができるフレーム及び/又は変換方法を提供することにある。本発明の他の目的は前記フレーム及び/又は変換方法を適用したフレーム及び/又は変換装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係る入力される映像信号のレートを変換するフレーム及び/又はフィールドレート変換方法は、(a) フレーム及び/又はフィールド間の動きベクトルを用いて補間されるフレーム及び/又はフィールドに対する動きベクトルと正確度を推定する過程と、(b) 前記過程(a)で推定された動きベクトルを分析して動き情報を決定すると共に、周辺ブロック動きベクトルとの相関度を計算する過程と、(c) 前記過程(a)で推定された動きベクトルを用いて補間されるフレーム及び/又はフィールドで動き補償を行って補間される画素を生成する過程と、(d) 隣接したフレームで補間される画素と隣接した画素を用いて補間される画素とを生成する過程と、(e) 前記過程(a)で推定された動きベクトルの正確度と前記過程(b)で推定された動き情報及び

相関度に基づき前記過程(c)及び前記過程(d)で生成された画素を補間値として出力する過程とを特徴とする。

【0008】前記他の目的を達成するために、本発明に係る映像信号をレートに変換するフレーム及び/又はフィールドレート変換装置は、フレーム及び/又はフィールド間の動きベクトルを用いて補間されるフレーム及び/又はフィールドに対する動きベクトルを推定する動き推定手段と、前記動き推定手段で推定された動きベクトルを分析して動き情報を決定し、周辺ブロック動きベクトルとの相関度を計算する動き分析手段と、前記動き推定手段で推定された動きベクトルを用いて補間されるフレーム及び/又はフィールドで動き補償を行って補間される画素を生成する動き補償手段と、補間されるフレーム及び/又はフィールドに隣接したフレーム及び/又はフィールドで補間される画素と隣接した画素として、補間される画素を生成する時空間補間手段と、前記動き分析手段で推定された動き情報と相関度により動き補償手段及び前記時空間補間手段で生成された画素を補間される画素値に出力する適応動き補償手段とを含むことを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面を参照して本発明の望ましい実施形態を詳細に説明する。図2は本発明に係る適応動き補償型フレームレート変換装置を示したブロック図である。図2の適応動き補償型フレームレート変換装置は動き推定部210と、動き分析部230と、動き補償補間部220と、リニア補間部240と、適応動き補償部250とを含む。

【0010】先ず、動き推定部210はフレーム/フィールド間の動きベクトルを用いて補間されるフレーム/フィールドに対する動きベクトルとその正確度を推定する。即ち、ブロック基盤の動き推定は連続的に入力される二つのフレーム/フィールドの間で行われる。現在のフレーム/フィールドでブロックのサイズを一定に割って各ブロックを以前のフレーム/フィールドの一定した探索領域内で誤差を計算し、誤差が一番少ないブロックの位置を現在のブロックの動きベクトルとして推定する。補間されるフレーム(interpolated frame) /フィールド(interpolated field)は連続的に入力される二つのフレーム/フィールドの中間位置で存在しなければならなく、補間されるフレーム/フィールドを基準として推定された動きベクトルが

【数5】

$$\vec{V}$$

なら図3のように動き補償を行う。そして動きベクトルの正確度はブロックの全ての画素の差を累積した値として計算される。

【0011】動き分析部230は、動き推定部210で推定された動きベクトルを分析して動きタイプを決定すると共に、現在のブロック動きベクトルと周辺ブロック動きベクトルとの相関値を計算する。この際、この相関値はソフトスイッチング値kとして用いられる。ソフトスイッチングは動き補償による平均値と時間的平均値とを用いて動きベクトルの信頼度に基づき加重値を調節する。

【0012】動き補償補間部220は、動き推定部210で推定された動きベクトルを用いて補間されるフレームで動き補償を行って補間される画素を生成する。一実施形態として動き補償補間部220は、補間されるフレーム及び／又はフィールドの画素が含まれたブロックの動きベクトルを用いて隣接したフレーム及び／又はフィールドの画素を動き補償するか、又は補間されるフレーム及び／又はフィールドの画素が含まれたブロックの隣接したブロックの動きベクトルを用いて隣接したフレーム及び／又はフィールド画素を動き補償する。

【0013】リニア補間部240は、補間されるフィールドで補間される画素と隣接した画素と、補間される画素の前後フィールドで補間される画素と隣接した画素とを用いて、補間される画素を生成する。この際、補間されるフレーム／フィールドの画素は、隣接したフレーム
(式3)

$$\text{global motion} = \begin{cases} \text{yes, if } I_x \neq 0 \text{ or } I_y \neq 0, \\ \text{no, otherwise} \end{cases}$$

ここで、 I_x 、 I_y は次の通り定義される。

$$I_x = \{k | k \in [-sr, sr], k \neq 0, h_x(k) > \epsilon_p(k)\}$$

$$I_y = \{k | k \in [-sr, sr], k \neq 0, h_y(k) > \epsilon_p(k)\}$$

$[-sr, sr]$ は探索範囲を意味し、 $\epsilon_p(k)$ は臨界値(threshold)である。ここで $V^s = (v^s_x, v^s_y)$ は次の通りである。

$$V_x^s = \arg \max_{k \in [-sr, sr]} h_x(k)$$

$$V_y^s = \arg \max_{k \in [-sr, sr]} h_y(k)$$

動きタイプ決定部は、式4のようにグローバル動き推定部420で推定されたグローバル動きベクトルとの相関度を計算して、動きタイプを決定する。

【数7】
(式4)

$$\text{motion type} = \begin{cases} \text{global, if } \|V - V^s\| < \epsilon_s, \\ \text{zero, if } V = 0, \\ \text{local, otherwise} \end{cases}$$

ここで、 ϵ_s は臨界値である。

【0017】信頼度計算部410は、現在のブロック動きベクトルと周辺ブロックの動きベクトルとの相関度を計算する。この相関度は、動き補償のための画素と動き

／フィールドと同一な位置に存在する画素で補間する。適応動き補償部250は、動き推定部210で推定された動きベクトルの正確度と動き分析部230で推定された動き情報及び相関値に基づき、動き補償補間部220及びリニア補間部240で生成された画素を補間値として出力する。

【0014】図4は動き分析部の詳細図である。図4の動き分析部は、グローバル動き推定(global motion estimation)部420と動きタイプ決定部430、そして周辺動きベクトルとの相関関係を参照して現在のブロックの動きベクトルの信頼度を計算する信頼度計算部410から構成される。

【0015】図4を参照すれば、グローバル動き推定部420は入力される動きベクトルを用いてグローバル動きを推定するが、図5を参照してより詳細に説明する。先ず、動きベクトルを入力して各ブロックの動きベクトルのヒストグラムを求め(過程510)、次いで、ヒストグラムで主動きを決定して(過程520)これをグローバル動きベクトルとして決定する(過程530)。

【0016】ここで、水平／垂直方向のヒストグラムを h_x 、 h_y とすれば、グローバル動きの存在有無は、式3、式4のように定義することができる。

【数6】

を考慮しない画素間のソフトスイッチ(soft switch)値として用いられる。即ち、ソフトスイッチ値は、式5のように定義される。

【数8】
(式5)

$$\text{soft switch} = \sum_{i=0}^{L-1} \|V_i - V\|$$

図6は適応動き補償部の詳細図である。

【0018】先ず、動きタイプ情報がグローバル動きであれば、選択部620は式6のように動き補償補間部220で生成された画素値を出力する。

【数9】

(式6)

$$f_i(x) = \frac{1}{2}[f_{n-1}(x+V) + f_n(x-V)]$$

ここで、 V は現在のブロックの動きベクトルであり、

【数10】

$$f_i, f_{n-1} \text{ と } f_n$$

はそれぞれ補間されるフレーム、連続的に入力される以前のフレームと現在のフレームとを意味する。

【0019】動きタイプ情報がゼロ動きであれば、選択部620は、式7のようにリニア補間部240で生成された画素値を出力する。

【数11】

(式7)

$$f_i(x) = \frac{1}{2}[f_{n-1}(x) + f_n(x)]$$

もし動きタイプ情報がローカル動きであれば、選択部620は、ローカル動き補償部610で生成された画素値を出力する。ローカル動き補償部610は、相関値 k に基づき動き補償画素 $P_{mc}(x)$ とリニア補間画素 $P_{avg}(x)$ との比重を調節する。より詳しく説明すれば、ローカル動き補償部610は、動き補償用画素及びリニア補間用画素を入力して、式8、式9、式10を通じて動き補償画素 $P_{mc}(x)$ とリニア補間画素 $P_{avg}(x)$ を出力する。
(式10)

$$P_{mc}(x) = MEDIAN[l_{med}, r_{med}, (f_{n-1}(x) + f_n(x))/2],$$

$$P_{avg}(x) = MEDIAN[f_{n-1}(x), f_n(x)(l_{med} + r_{med})/2]$$

【0022】ここで、図4の信頼度計算部410で求めたソフトスイッチのための相関値 k は、 P_{mc} と P_{avg} との間の値を決定する。従って、選択部620で選択された最終補間画素は、式11として定義される。

【数15】

(式11)

$$f_i(x) = k \cdot P_{avg} + (1-k) \cdot P_{mc}$$

又、選択部620は、動き推定部210で推定されたベクトル正確度パラメータと動きタイプにより補間される画素値を決定する。もし動きタイプがグローバル動きとして判定されれば、動き補償による補間値が出力され、動きタイプがローカル動きである場合、図7のように多重動き軌跡(multiple motion trajectories)を用いてブロックアーティファクトを減らすソフトスイッチング手法が適用される。ここで、動きタイプにより推定されたベクトル正確度の臨界値が決定され、この推定されたベクトル正確度と与えられた臨界値とを比較して動きタイプが変わる場合があ

$avg(x)$ とを求めた後、これら画素値を用いて、式11のように最終的に補間値 $f_i(x)$ を決定する。

【数12】

(式8)

$$f_i(x) = f_{n-1}(x+V_i), \\ r_i(x) = f_n(x-V_i), i=0,1,\dots,N$$

【0020】ここで、動きベクトル V_i は図7のように現在のブロックの動きベクトル V_0 と周辺ブロックの動きベクトル $V_1 \sim V_8$ を意味する。そして周辺ブロックの動きベクトルを用いて、以前のフレームと現在のフレームとで動き補償に用いられる画素セットを構成し、各々の画素セットで式9のようにメディアン値を取る。

【数13】

(式9)

$$l_{med}(x) = MEDIAN[l_i], \\ r_{med}(x) = MEDIAN[r_i], i=0,1,\dots,N$$

【0021】このメディアン値は、現在のブロックの動きベクトルが不正確な場合、動きベクトルのスムーズネス(smoothness)効果を得ることができる。スムーズな効果を適用した動きベクトルは、ローカル動きのソフトスイッチング(soft switching)のための動き補償用画素に用いられる。

【数14】

る。言い換えれば、動きタイプがグローバル動きとして判定されたとしても、推定されたベクトル正確度が臨界値より大きい場合、グローバル動きはローカル動きタイプに変えられる。

【0023】

【発明の効果】前述したように、本発明によると、ブロック別に動き情報に基づきそれぞれ異なる動き補償方式を適用することによって、より優秀な画質を得ることができ、又推定された動きベクトルがブロックアーティファクトを発生させるおそれがある所では、周辺ブロックの動きベクトルとの相関性を用いてソフトスイッチングを行うことにより、ブロックアーティファクトを減らすことができる。そして動き補償に用いられる補間画素は、周辺ブロックの動きベクトルによる候補ベクトルを用いることにより、動きベクトルに対するスムーズネス効果を同時に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の動き補償を用いたフレームレート変換方法を示す概念図である。

【図2】 本発明に係る適応動き補償型フレームレート変換装置を示したブロック図である。

【図3】 図2の動き推定部で推定された動きベクトルを用いて動き補償する過程を示す概念図である。

【図4】 図3の動き分析部の詳細図である。

【図5】 図4のグローバル動き推定部の詳細図である。

【図6】 適応動き補償部の詳細図である。

【図7】 図6のローカル動き補償部で現在のブロック

と周辺ブロックとの動きベクトルを用いた動き補償を示す概念図である。

【符号の説明】

210…動き推定部

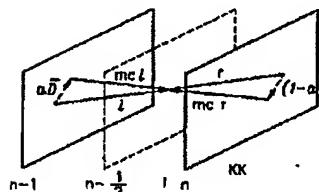
220…動き補償補間部

230…動き分析部

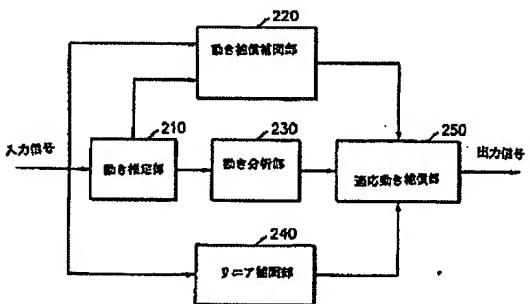
240…リニア補間部

250…適応動き補償部

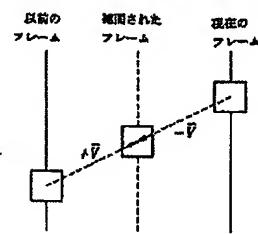
【図1】



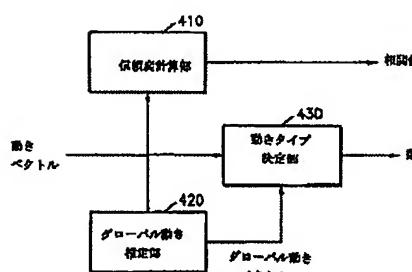
【図2】



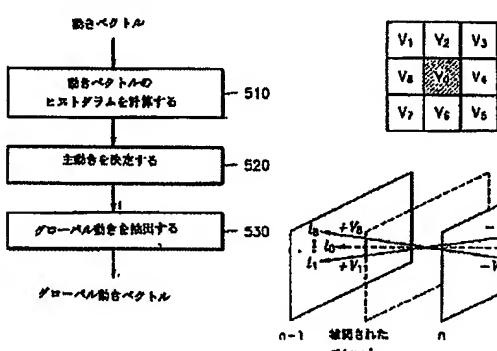
【図3】



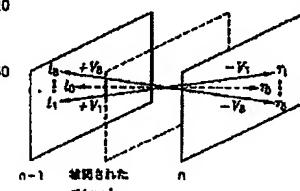
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

